

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Ji WOOK YOUN, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **OPTICAL CHANNEL POWER  
EQUALIZER**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**REQUEST FOR PRIORITY**

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>DATE OF FILING</u>
Korea	10-2002-0081931	20 December 2002

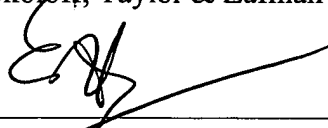
☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: 11/25/07

12400 Wilshire Boulevard, 7th Floor  
Los Angeles, CA 90025  
Telephone: (310) 207-3800

  
Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

**KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number:: Korean Patent Application 2002-0081931

Date of Application:: 20 December 2002

Applicant(s): : Electronics and Telecommunications Research Institute

30 December 2002

**COMMISSIONER**

## [Bibliography]

[Document Name]	Patent Application
[Classification]	Patent
[Receiver]	Commissioner
[Reference No.]	0011
[Filing Date]	20 December 2002
[IPC]	G06E
[Title]	Apparatus for equalizing optical power per channel
[Applicant]	
[Name]	Electronics & Telecommunications Research Institute
[Applicant code]	3-1998-007763-8
[Attorney]	
[Name]	Youngpil Lee
[Attorney code]	9-1998-000334-6
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038378-6
[Attorney]	
[Name]	Haeyoung Lee
[Attorney code]	9-1999-000227-4
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038396-8
[Inventor]	
[Name]	YOUN, Ji Wook
[Resident Registration No.]	700707-1056516
[Zip Code]	305-729
[Address]	103-406 Narae Apt. Jeonmin-dong, Yusong-gu Daejeon-city Rep. of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	LEE, Hyun Jae
[Resident Registration No.]	600902-1253619
[Zip Code]	305-729
[Address]	107-404 Narae Apt. Jeonmin-dong, Yusong-gu Daejeon-city Rep. of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	KWON, Yool
[Resident Registration No.]	550807-1122616

1020020081931

Print Date: 2002/12/31

[Zip Code] 609-340  
[Address] 1-405 Samsung Apt. 35-8 Namsan-dong, Geumjeong-gu  
Busan-city, Rep. of Korea  
[Nationality] Republic of Korea

[Request for  
Examination] Requested

[Purpose] We file as above according to Art. 42 of the Patent Law,  
request the examination as above according to Art. 60 of the  
Patent Law.  
Attorney Youngpil Lee  
Attorney Haeyoung Lee

[Fee]  
[Basic page] 13 Sheet(s) 29,000 won  
[Additional page] 0 Sheet(S) 0 won  
[Priority claiming fee] 0 Case(S) 0 won  
[Examination fee] 6 Claim(s) 301,000 won  
[Total] 330,000 won  
[Reason for Reduction] Government Invented Research Institution  
[Fee after Reduction] 165,000 won

[Transfer of Technology] Allowable  
[Licensing] Allowable  
[Technology Training] Allowable

[Enclosures]  
1. Abstract and Specification (and Drawings) 1 copy



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2002-0081931  
Application Number PATENT-2002-0081931

출 원 년 월 일 : 2002년 12월 20일  
Date of Application DEC 20, 2002

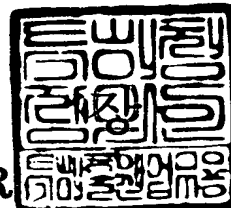
출 원 인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2002 년 12 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0011
【제출일자】	2002. 12. 20
【국제특허분류】	G06E
【발명의 명칭】	채널별 광세기 균등화 장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for equalizing optical power per channel
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2001-038378-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2001-038396-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤지욱
【성명의 영문표기】	YOUN, Ji Wook
【주민등록번호】	700707-1056516
【우편번호】	305-729
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 청구나라아파트 103동 406호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이현재
【성명의 영문표기】	LEE, Hyun Jae
【주민등록번호】	600902-1253619

【우편번호】	305-729
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 청구나래아파트 107동 404호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권율
【성명의 영문표기】	KWON, Yool
【주민등록번호】	550807-1122616
【우편번호】	609-340
【주소】	부산광역시 금정구 남산동 35-8 삼성아파트 1동 405호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	13 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	6 항 301,000 원
【합계】	330,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	165,000 원
【기술이전】	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 채널별 광세기 균등화 장치에 관한 것으로, 복수 채널이 다중화되어 증폭된 광신호의 채널별 세기를 균등하게하는 장치에 있어서, 증폭된 광신호의 일부를 추출하여 각 채널별 광세기를 측정하는 광 스펙트럼 측정부; 측정된 광세기를 소정의 기준값과 비교하여 그 차에 따른 채널별 감쇄정도를 결정하여 출력하는 제어부; 및 다중화되어 입력된 광신호를 역다중화하고, 채널별 감쇄정도에 따라 각 채널의 광신호 세기를 감쇄하는 채널별 광 감쇄부를 포함함을 특징으로한다.

**【대표도】**

도 1



**【명세서】****【발명의 명칭】**

채널별 광세기 균등화 장치{Apparatus for equalizing optical power per channel}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명에 따른 채널별 광세기 균등화 장치와 이에 연결된 광증폭기를 블록도로 도시한 것이다.

도 2는 도 1의 광 스펙트럼 측정부의 구조를 보다 상세하게 도시한 것이다.

도 3은 도 1의 채널별 광 감쇄부(11)에 대한 구조를 보다 상세하게 도시한 것이다.

도 4a는 본 발명에 따른 채널별 광세기 균등화 장치에 입력되기 전의 광 스펙트럼을 도시한 것이다.

도 4b는 본 발명에 따른 채널별 광세기 균등화 장치에 의해 채널별 광세기의 균등화가 이루어진 후의 광증폭된 신호에 대한 스펙트럼을 도시한 것이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<6> 본 발명은 채널별 광세기 균등화 장치에 관한 것으로, 다채널 광신호의 채널별 광신호의 세기를 균등하게하는 장치에 관한 것이다.

<7> 종래의 다중파장 광 전송 시스템은 점 대 점(Point-to-Point) 전송방식으로 운용되었기 때문에 시스템내의 다 채널 광 신호는 동일한 전송선로를 통해서 전송되었으며 이에 따라서 동일한 선로특성과 전송손실을 가졌다. 그러나 현재의 다중파장 광 전송 시스템은

광 분기/결합 다중화기(Optical add/drop multiplexer)와 광 회선 분배기(Optical cross connector)를 수용하는 점 대 다점(Point-to-multipoint) 전송방식으로 변화하고 있다. 이러한 구조의 다중파장 광 전송 시스템에서 서로 다른 경로를 통해서 전송되어온 광 신호들이 채널별 또는 링크별로 스위칭이 될 경우, 스위칭되어 출력되는 다 채널 광 신호는 채널별 광 세기가 달라지게 된다. 따라서 이러한 다중파장 광 전송 시스템의 전송 성능을 보장해 주기 위해서는 다 채널 광신호가 다중화되기 전에 채널별 광 세기를 일정한 기준 값으로 균등화 시켜주어야 한다.

<8> 다중파장 광 전송 시스템의 채널별 광 세기를 균등화하기 위한 종래의 방법으로는 음향 광학 가변 필터를 이용하는 방법과 채널별로 부착된 광 검출기를 이용하는 방법 등과 같은 다양한 방법이 연구되고 있다. 그러나 이러한 방법들은 다 채널 광신호의 채널별 광 세기를 정확하게 측정하기가 어렵고, 또한 채널 수와 동일한 수의 광 검출기가 사용되기 때문에 시스템의 용량이 증가할 경우 구현상 어려움이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<9> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 광파장 분리소자와 일렬로 배열된 광 검출기를 이용하여 다채널 광신호의 채널별 광세기를 측정하고, 측정된 광세기를 이용하여 채널별로 광 감쇄량을 조절하여 채널별 광세기를 균등화하는 채널별 광세기 균등화 장치를 제공하는데 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<10> 상기 기술적 과제를 이루기위한, 본 발명의 채널별 광세기 균등화 장치는 복수 채널이 다중화되어 증폭된 광신호의 채널별 세기를 균등하게하는 장치에 있어서, 상기 증

폭된 광신호의 일부를 추출하여 각 채널별 광세기를 측정하는 광 스펙트럼 측정부; 측정된 광세기를 소정의 기준값과 비교하여 그 차에 따른 채널별 감쇄정도를 결정하여 출력하는 제어부; 및 다중화되어 입력된 광신호를 역다중화하고, 상기 채널별 감쇄정도에 따라 각 채널의 광신호 세기를 감쇄하는 채널별 광 감쇄부를 포함함을 특징으로 한다.

<11> 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.

<12> 도 1은 본 발명에 따른 채널별 광세기 균등화 장치와 이에 연결된 광증폭기를 블록도로 도시한 것이다.

<13> 도시된 바에 따르면 균등화 장치(10)는 채널별 광 감쇄부(11), 제어부(12) 및 광 스펙트럼 측정부(13)를 포함한다. 채널별 광 감쇄부(11)에는 다중화부(20)와 광 증폭부(30)가 연결되어 있고, 광 증폭부(30)의 일측에는 광 스펙트럼 측정부(13)가 연결된다.

<14> 채널별 광 감쇄부(11)는 파장다중화된 광신호가 입력되면, 입력된 광을 역다중화하고 감쇄정도를 나타내는 광 감쇄 신호에 따라 역다중화된 광을 채널별로 감쇄한다. 다중화부(20)는 채널별 광 감쇄부(11)에서 출력되는 다채널 광신호를 다중화하여 단일 채널로 만들고, 광증폭부(30)는 단일채널의 다중화된 광신호를 증폭한다. 광증폭부(30)는 내부에 광 커플러(30-1)를 구비하고 있으며, 광 커플러(30-1)는 증폭된 광신호를 99:1의 비율로 분리한다. 분리된 1%의 광신호는 광 스펙트럼 측정부(13)로 입력된다. 광 스펙트럼 측정부(13)는 입력된 광신호를 채널별로 분리하여 각 채널에 대한 광 스펙트럼을 측정하고, 채널별 광세기를 측정한다. 제어부(13)는 측정된 채널별 광세기와 미리 설정된 기준값을 비교하여 각 채널별 감쇄정도를 결정하고, 그에 따른 광 감쇄신호를 출력한다.

채널별 광 감쇄부(11)는 제어부(13)에서 출력되는 광 감쇄신호에 따라 각 채널의 광세기를 감쇄시킴으로써 각 채널별 광세기를 균등하게한다.

<15> 도 2는 상기 광 스펙트럼 측정부(13)의 구조를 보다 상세하게 도시한 것이다. 도시된 바에 따르면, 광 스펙트럼 측정부(13)는 광 입력부(200), 렌즈(201), 광파장 분리소자(202), 위상 지연기(203), 평면거울(204) 그리고 광 검출부(205)를 포함한다. 광 입력부(200)는 광섬유(200-1)에 연결된 슬릿(slit) 또는 페룰(ferrule)과 같이 입력되는 광 신호의 스폿 크기를 제어하는 수단이다. 렌즈(201)는 광 입력부(200)를 통과함으로써 분산되는 광을 시준하여 평행광으로 만들고 광파장 분리소자(202)는 상기 평행광을 파장에 따라 분리한다. 여기서 광파장 분리소자(202)는 회절 격자가 적절하다. 광파장 분리소자(202)는 격자 표면에 입사한 광을 파장별로 분리해서 반사 또는 굴절시키는 소자로서 시간 영역에서의 파형(waveform)을 주파수 영역에서 다수의 파형으로 분리한다. 위상 지연기(203)는 파장별로 광의 위상을 달리하여 지연시켜서, 편광상태를 변화시킨다.

평면거울(204)은 소정 각도  $\alpha$ 로 기울어져서 다중 파장 빔의 전파 경로를 바꾸어 반사시킨다. 이 때,  $\alpha$ 는 평면거울(204)에 의해 반사되는 광이 광 입력부(200)를 통과한 광파는 렌즈(201)의 다른 위치에서 시준되게하는 각도이다. 평면거울(204)에 의해 반사된 광은 위상 지연기(203)를 통해 광파장 분리소자(202)에 재입력된다. 광파장 분리소자(202)는 광을 파장별로 재분리하여 파장별 거리가 더 많이 벌어지도록 하고, 렌즈(201)는 광파장 분리소자(202)에 의해 평행하게 된 광을 집속하여 광 검출기(205)로 보낸다. 광 검출기(205)는 복수의 포토 다이오드를 붙여놓은 형태로 광신호의 세기를 파장별로 출력한다. 이와 같은 구조에 의해 파장별로 분리된 광신호를 동일한 평면상에 위치시킴으로써 수차에 의한 영향을 줄이게되어, 높은 분해능과 넓은 동적범위에서 채널별 광 스펙트럼을 측정할 수 있다.

<16> 도 3은 도 1의 채널별 광 감쇄부(11)에 대한 구조를 보다 상세하게 도시한 것이다. 도시된 바에 따른 채널별 광 감쇄부는 역다중화부(301), 스위치(302) 그리고 채널별 광 감쇄기(303)를 포함한다.

<17> 역다중화부(301)는 다중화되어 입력되는 광신호를 역다중화하여 채널별로 분리한다. 스위치(302)는 역다중화부(301)로부터 입력되는 각 채널을 스위칭하는데, 복수개의 1x2 스위치가 조합된 형태로 볼 수 있으며, 채널의 결합/분리(add/drop)가 가능하다. 채널별 광 감쇄기(303)는 제어부(12)로부터 입력되는 광 감쇄신호에 따라 각 채널별로 광 세기를 감쇄하여 채널별 광세기를 균등하게한다.

<18> 도 4a 및 도 4b는 채널별 광스펙트럼을 도시한 것으로, 도 4a는 본 발명에 따른 채널별 광세기 균등화 장치에 입력되기 전의 광 스펙트럼을 도시한 것이고,

도 4b는 채널별 광세기의 균등화가 이루어진 후의 광증폭된 신호에 대한 스펙트럼을 도시한 것이다. 도시된 바에 따르면, 본 발명에 따른 채널별 광세기 균등화 장치에 의해 광세기의 균등화가 이루어졌음을 알 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<19> 본 발명에 따르면, 광파장 분리소자와 일렬로 배열된 광 검출기(photo diode array sensor)를 이용하여 다 채널 광 신호의 채널별 광 스펙트럼을 측정하고, 측정된 광 스펙트럼에 따라 채널별로 광 감쇄정도를 조절함으로써 채널별 광 세기를 균등하게할 수 있다. 본 발명의 광 스펙트럼 측정에 의하면 수차와 편광에 의한 영향을 줄일 수 있는 구조로 넓은 동적범위에서 다 채널 광신호의 채널별 광 세기를 정확하게 측정할 수 있다. 또한 채널 수와 채널 파장에 영향을 받지 않기 때문에 시스템의 용량이 증가하여도 구조의 변경 없이 적용이 가능하며, 작은 크기로 제작이 가능하기 때문에 시스템에 실장이 용이하여 다중파장 광 전송 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다. 또한 본 발명은 다 채널 광신호의 채널별 광 스펙트럼을 동시에 측정할 수 있기 때문에 광 증폭기의 이득 평탄화용 광 스펙트럼 측정기로도 사용할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

복수 채널이 다중화되어 증폭된 광신호의 채널별 세기를 균등하게하는 장치에 있어서,  
상기 증폭된 광신호의 일부를 추출하여 각 채널별 광세기를 측정하는 광 스펙트럼 측정  
부;

측정된 광세기를 소정의 기준값과 비교하여 그 차에 따른 채널별 감쇄정도를 결정하여  
출력하는 제어부; 및

다중화되어 입력된 광신호를 역다중화하고, 상기 채널별 감쇄정도에 따라 각 채널의 광  
신호 세기를 감쇄하는 채널별 광 감쇄부를 포함하는 채널별 광세기 균등화 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 측정부는

입력되는 광신호의 스폿 크기를 제한하는 광입력부;

상기 광입력부에 의해 분산되어 입력되는 광을 평행광으로 출력하는 렌즈;

상기 렌즈를 통과한 광을 파장별로 분리하는 광파장 분리 수단;

파장별로 분리된 광의 위상을 지연하여 편광상태를 변화시키는 위상 지연기;

상기 위상 지연기를 통과한 광을 반사시키는 평면거울; 및

상기 평면거울에 의해 반사되어 상기 위상 지연기, 광파장 분리수단 및 렌즈를 차례로  
통과한 광을 입력받아 그 세기를 측정하는 광 검출기를 구비하는 것을 특징으로하는 채  
널별 광세기 균등화 장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 광파장 분리 수단은  
회절 격자임을 특징으로하는 채널별 광세기 균등화 장치.

**【청구항 4】**

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 평면거울은  
상기 광파장 분리수단으로부터 입력되는 광이 상기 렌즈에 의해 시준될 때 상기 광 입력  
부로부터 입력되는 광과는 상기 렌즈의 다른 위치에서 시준되게하는 각도만큼 기울어져  
있는 것을 특징으로하는 채널별 광세기 균등화 장치.

**【청구항 5】**

제3항에 있어서, 상기 광 검출기는  
각 파장에 따라 광세기를 전기신호로 변환하는 복수의 포토 다이오드를 조합한 것임을  
특징으로하는 채널별 광세기 균등화 장치.

**【청구항 6】**

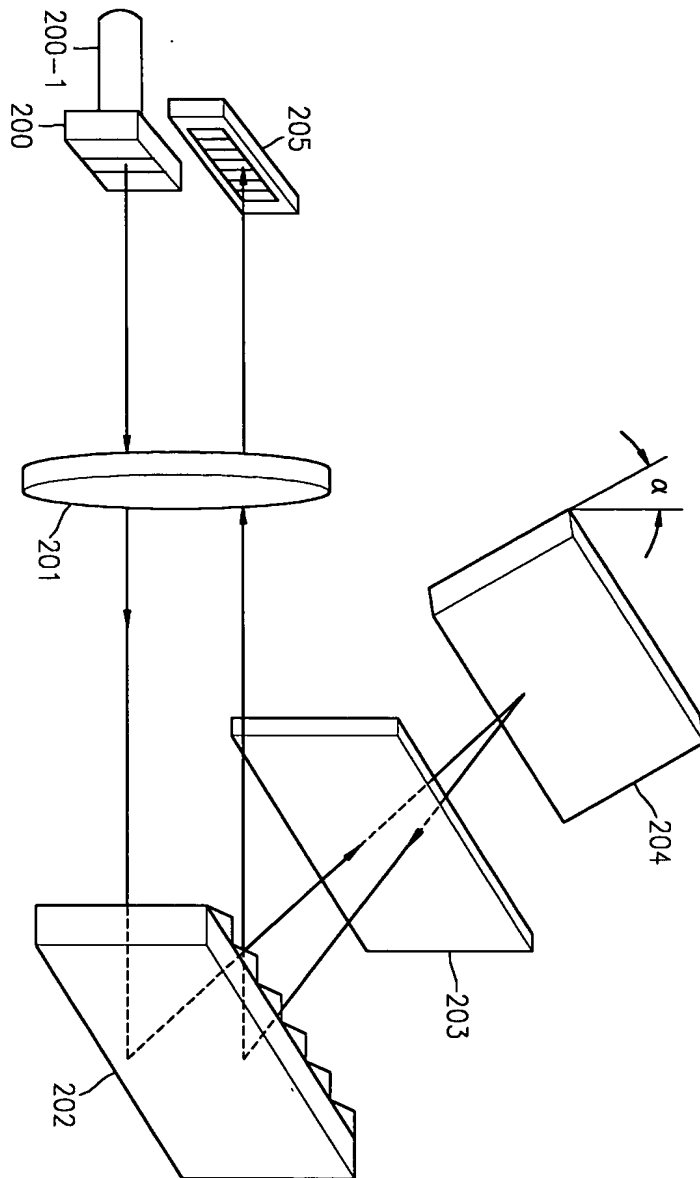
제2항에 있어서, 상기 채널별 광 감쇄부는  
다중화되어 입력되는 광신호를 역다중화하는 역다중화부;  
역다중화된 광을 채널별로 스위칭하되, 채널 결합/분리가 가능한 스위치; 및  
상기 스위치에서 출력되는 각 채널에 대해 상기 제어부로부터 입력되는 채널별 감쇄정도  
에 따라 각 채널에 대해 광세기를 감쇄시키는 복수의 광 감쇄기를 구비하는 것으로 특징  
으로하는 채널별 광세기 균등화 장치.



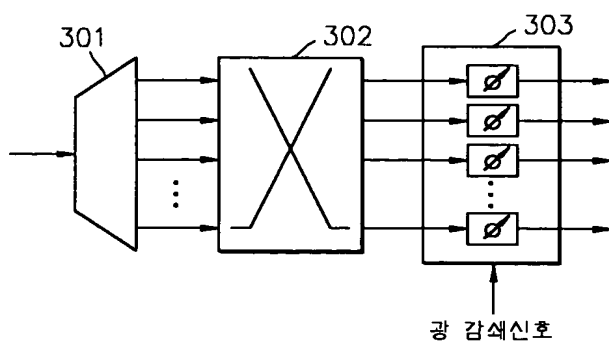
【도 1】



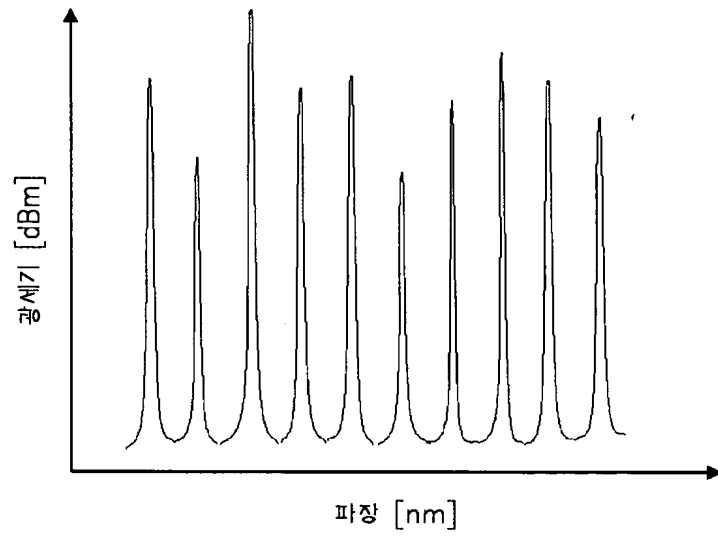
【도 2】



【도 3】



【도 4a】



【도 4b】

